

**VOICE CONTROLLER FOR WORKING MACHINE**

Patent Number: JP2000086155  
Publication date: 2000-03-28  
Inventor(s): UEMOTO TAZUMI  
Applicant(s): TADANO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000086155  
Application Number: JP19980272584 19980908  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B66C13/40; G10L15/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To conduct fine control with excellent control characteristics by forming a means for outputting a speed command signal with high resolution at a portable operating signal generator, inputting the speed command signal into a controller, and outputting a valve switching signal based on the results of voice recognition results and the speed command signal with the controller.

**SOLUTION:** In hoisting operation of a working machine such as a winch, when an operator utters a voice of 'hoisting' to the voice microphone 2a of a headphone microphone 2, the operating command voice is collected by the voice microphone 2a and inputted into a voice recognition means 15 through transceivers 13, 14. When the operator draws out and operates the operation knob 21b of a speed command means 21 to output a speed command signal to a controller 17, the controller 17 outputs a valve switching signal corresponding to the speed command signal into a valve device 6 which conducts driving control of a winch responding to the operating command from the voice recognition means 15 in the hoisting direction. The valve device 6 is subjected to fine control of valve switching amount, thus it is possible to enhance speed controllability.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-86155  
(P2000-86155A)

(43)公開日 平成12年3月28日(2000.3.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
B 6 6 C 13/40		B 6 6 C 13/40	A
G 1 0 L 15/00		G 1 0 L 3/00	5 5 1 J

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-272584

(22)出願日 平成10年9月8日(1998.9.8)

(71)出願人 000148759

株式会社タダノ

香川県高松市新田町甲34番地

(72)発明者 植本 多寿美

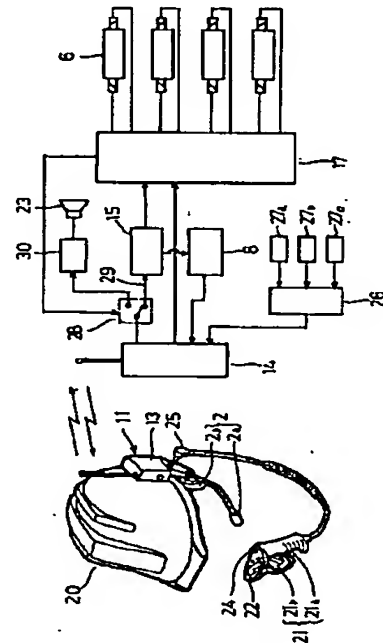
香川県高松市鶴市町1656番地 8

(54)【発明の名称】 作業機のボイスコントロール装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、操作者が発声した音声から作業機の各操作機器に対応した動作指令語を認識してその認識結果を出力する音声認識手段15と、音声認識手段15の認識結果を受けて対応する弁装置6に弁切換信号を出力するコントローラ17とで構成された作業機のボイスコントロール装置を、速度制御性が良く細かな速度制御が行えるようにすることを目的とする。

【解決手段】 携帯操作信号発生器1に分解能の高い速度指令信号を出力する速度指令手段21を設け、コントローラ17で音声認識手段15の認識結果と速度指令信号に基づき認識結果に対応した弁装置6に、速度指令信号に対応した弁切換信号を出力するよう構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 携帯操作信号発生器に設けられ操作者が発声した音声を集音する音声マイクと、当該音声マイクが集音した音声から作業機の各操作機器に対応した動作指令語を認識してその認識結果を出力する音声認識手段と、当該音声認識手段の認識結果を受けて対応する操作機器を駆動制御する弁装置に弁切換信号を出力するコントローラとで構成した作業機のボイスコントロール装置において、前記携帯操作信号発生器に分解能の高い速度指令信号を出力する速度指令手段を設けて速度指令信号を前記コントローラに入力するよう構成すると共に、コントローラは音声認識手段の認識結果と当該速度指令信号に基づき認識結果に対応した弁装置に速度指令信号に対応した弁切換信号を出力するよう構成したことを特徴とする作業機のボイスコントロール装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、操作者が発声した音声を生認識して作業機を遠隔操作する作業機のボイスコントロール装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 クレーン等の作業機を遠隔操作する遠隔操作装置として、操作者が発声した音声から作業機の各操作機器に対応した動作指令語を音声認識して、その認識結果に基づき対応する操作機器を駆動制御するよう構成したボイスコントロール装置がある。

【0003】 従来から用いられているボイスコントロール装置は、図2に示す如く、操作者が発声した音声（作業機操作指令に係る音声）を集音する音声マイク2aと、作業機本体側からのアンサーバック音声を操作者に音声出力するヘッドホン2bとを備えたヘッドホンマイク2と、作業機本体側に設けられた送受信器4との間で音声信号を送受信する送受信器3とで構成された携帯操作信号発生器1と、作業機本体側に設けられ送受信器4で受信した音声マイク2aからの音声信号を入力され入力された音声信号を予め操作者本人の音声で登録されている各操作機器（例えば、ウインチ装置や旋回装置等）に対応した動作指令語群（例えば、ウインチ巻上げ操作の「マキアゲ」、巻下げ操作の「マキサゲ」、旋回装置右旋回操作の「ミギ」、左旋回操作の「ヒダリ」等）と比較し、最も相違度が低い動作指令語を認識結果として出力する音声認識手段5、音声認識手段5の認識結果を受けて対応する操作機器を駆動制御する弁装置6に弁切換信号を出力するコントローラ7、及び音声認識手段5の認識結果を操作者に音声でアンサーバックするため認識結果を音声合成する音声合成手段8とで構成されている。

【0004】 このように構成されたボイスコントロール装置は、次の如き手順で作業機を遠隔操作するようにな

っている。すなわち、例えば作業機のウインチ装置を通常速度で巻上げ操作する場合には、まず操作者がヘッドホンマイク2の音声マイク2aに向かってウインチ装置の巻上げ操作指令語である「マキアゲ」を発声する。この動作指令音声は、音声マイク2aで集音され送受信器3及び4を介して音声認識手段5に入力される。音声認識手段5では、入力された音声信号を予め操作者本人の音声で登録されている各操作機器に対応した動作指令語群（例えば、「マキアゲ」、「マキサゲ」、「ミギ」、「ヒダリ」等）と比較し、最も相違度が低い動作指令語（この場合、巻上げ操作語の「マキアゲ」）を認識候補として、音声合成手段8に出力する。音声合成手段8は、音声認識手段5からの出力に基づき「マキアゲ」のアンサーバック音声を音声合成して、送受信器4及び3を介してヘッドホン2bから操作者にアンサーバックする。

【0005】 アンサーバックを受けた操作者は、動作指令とアンサーバック音声とが一致していた場合には確認語の「イエス」を発声し、間違っていた場合には否認語の「ノウ」を発声する。この場合は、動作指令とアンサーバック音声とが一致しているため「イエス」と発声し、この確認語は音声マイク2aで集音されて音声認識手段5に入力される。音声認識手段5では、予め登録されている確認語群と比較され、確認語の「イエス」であると認識した場合には動作指令語の「マキアゲ」が確認されたと判断して確定する。一方、否認語の「ノウ」であると認識した場合には、認識候補の「マキアゲ」が誤認識であると判断して認識結果をクリアする。

【0006】 次に操作者は、通常速度で巻上げ駆動したい場合には、通常速度の速度指令語である「スタート」を発声し、微速あるいは寸動（駆動と停止を繰返して駆動する方法）で巻上げ駆動したい場合には、微速の速度指令語である「ビソク・スタート」あるいは寸動の速度指令語である「チョイ」を発声する。この場合は、通常速度での巻上げ駆動であるため「スタート」と発声し、この速度指令語は上記と同様に音声マイク2aで集音されて音声認識手段5に入力される。音声認識手段5では、予め登録されている速度指令語群と比較され、速度指令語の「スタート」が認識候補として音声合成手段8に出力される。音声合成手段8では、前記と同様に「スタート」のアンサーバック音声を音声合成し、操作者にアンサーバックする。アンサーバックを受けた操作者が確認語の「イエス」を発声すれば、音声認識手段5で認識されて速度指令語が確定し、動作指令と速度指令の両認識結果がコントローラ7に出力される。なお、微速指令語の「ビソク・スタート」、及び寸動指令語の「チョイ」も同様に音声認識されるようになっている。

【0007】 音声認識手段5から動作指令と速度指令（この場合は、操作指令の「巻上げ操作」と、速度指令の「通常速度」）を受けとったコントローラ7は、ウイ

ンチ装置を巻上げ方向に駆動制御する弁装置6に、通常速度に対応した弁切換信号を出力して、ウインチ装置を通常速度で巻上げ駆動するようになっている。なお、速度指令が「微速」の場合には出力を制限した弁切換信号を弁装置6に出力し、「寸動」の場合には弁切換信号を断続的に弁装置6に出力して、ウインチ装置を微速あるいは寸動で巻上げ駆動するようになっている。

【0008】このように、ボイスコントロール装置は、操作者が発声した音声で作業機を遠隔操作することができるため、ラジコン装置の如く操作者が携帯操作信号発生器を手で持って操作する必要がなく、操作中に両手を使つての玉掛け作業等が可能となり、音声認識手段の低価格化、認識精度の向上等に伴い広く用いられるようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のボイスコントロール装置は、速度指令を音声認識で操作（例えば、「スタート」、「ビソク」、「チョイ」等）しているため、細かな速度制御ができず、速度制御性が悪いという問題があった。

【0010】本願発明は、上記した従来の問題点に鑑み、速度制御性が良く細かな速度制御を行えるようにした作業機のボイスコントロール装置を提供することを目的としている。

【0011】本願発明は、上記課題を解決するための手段として次の構成を有している。本願発明は、携帯操作信号発生器に設けられ操作者が発声した音声を集音する音声マイクと、当該音声マイクが集音した音声から作業機の各操作機器に対応した動作指令語を認識してその認識結果を出力する音声認識手段と、当該音声認識手段の認識結果を受けて対応する操作機器を駆動制御する弁装置に弁切換信号を出力するコントローラとを構成した作業機のボイスコントロール装置を対象にしている。

【0012】そして、携帯操作信号発生器に分解能の高い速度指令信号を出力する速度指令手段を設けて速度指令信号を前記コントローラに入力するよう構成すると共に、コントローラは音声認識手段の認識結果と当該速度指令信号に基づき認識結果に対応した弁装置に速度指令信号に対応した弁切換信号を出力するよう構成している。

【0013】このように構成したことにより、操作者は携帯操作信号発生器の速度指令手段を手動操作することで、分解能の高い速度指令信号をコントローラに出力することができるのである。このため、コントローラはこの分解能の高い速度指令信号に基づき弁装置の弁切換信号を細かく制御することが可能となり、速度制御性を向上することができるのである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図1を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。11は、ヘルメット20に取付け

られた携帯操作信号発生器であり、従来の携帯操作信号発生器1に比して、速度指令信号を出力する速度指令手段21が付加されている。当該速度指令手段21は、本体21aを操作者が握った状態で操作ノブ21bを引き操作することで、内蔵されたポテンショメータ（図示せず）の可動子の変移し、操作量に対応した高分解能の速度指令信号が出力されるようになっている。なお、出力信号は、アナログ信号として、あるいはA/D変換されてデジタル信号として、送受信器13に出力するようになっている。

【0015】また、速度指令手段21には、作業機本体側から送信される作業機の稼働情報（作業機の負荷率や荷重等）を表示する稼働情報表示器22と、押操作により作業機本体側に取付けられたスピーカ23から操作者の音声を出力して音声警報するトークボタン24が設けられている。また、速度指令手段21は、携帯操作信号発生器11にコネクタ25を介して取外し可能に接続されている。

【0016】13は、携帯操作信号発生器11の送受信器であり、ヘッドホンマイク2の音声マイク2aからの音声信号と速度指令手段21からの速度指令信号を重畳して作業機本体側の送受信器14に送信すると共に、送受信器14から送信される音声合成手段8で音声合成されたアンサーバック音声と後述する稼働情報演算器26で演算された負荷率や荷重等の稼働情報信号を受信して、夫々の信号をヘッドホン2bと稼働情報表示器22に出力するよう構成されている。

【0017】15は、音声認識手段であり、従来の音声認識手段5の動作指令語の認識と同様な認識手順により、動作指令語を認識して認識結果をコントローラ17に出力するように構成されている。なお、音声認識の認識方法としては、従来例として説明した操作者の音声と予め操作者本人の音声で登録されている登録語とを比較して音声認識する特定話者認識方式の他に、不特定話者の音声を認識する不特定話者認識方式を用いることも可能である。また、操作者の音声を集音する方法としては、通常の音声マイクを用いて操作者が発声した空中伝播音を集音する方法の他に、骨導音マイクを用いて骨導音（操作者の発声により頭骨を伝播する振動）を検出する方法を用いることも可能である。後者の場合には、騒音の激しい工事現場等においても、騒音にあまり影響されずに操作者の音声を集音することができ、高い音声認識率を確保できる方法である。

【0018】17は、コントローラ17であり、音声認識手段15からの認識結果と速度指令手段21からの速度指令信号を入力されて、認識結果に対応した弁装置6に速度指令信号に対応した弁切換信号を出力するよう構成されている。

【0019】26は、稼働情報演算手段であり、作業機に取付けられた負荷検出器27aやブーム角検出器27b、ブーム長検出器27c等の検出値から、作業機の負荷率、荷

重、ブーム起伏角、ブーム長さ等を演算し、演算結果を送受信器14、13を介して携帯操作信号発生器11の稼働情報表示器22に出力して、数値あるいはバーグラフ表示するようになっている。

【0020】また、28は、送受信器14で受信した音声信号を音声認識手段15に入力する信号回路29に介装されたリレーであり、操作者が速度指令手段21のトークボタン24を押操作した時に切換わり、音声マイク2aからの音声信号をアンプ30を介してスピーカ23に出力して、危険状態等を他の作業者に音声で警報可能に構成されている。

【0021】本発明における作業機のボイスコントロール装置は、次の如き手順で作業機を遠隔操作するようになっている。すなわち、例えば作業機のウインチ装置を巻上げ操作する場合には、従来のボイスコントロール装置と同様に、まず操作者がヘッドホンマイク2の音声マイク2aに向かってウインチ装置の巻上げ操作指令語である「マキアゲ」を発声する。この操作指令音声は、音声マイク2aで集音され送受信器13及び14を介して音声認識手段15に入力される。音声認識手段15では、入力された音声信号を予め操作者本人の音声で登録されている各操作機器に対応した動作指令語群（例えば、「マキアゲ」、「マキサゲ」、「ミギ」、「ヒダリ」等）と比較し、最も相違度が低い動作指令語（この場合、巻上げ操作語の「マキアゲ」）を認識候補として、音声合成手段8に出力する。音声合成手段8は、音声認識手段15の出力に基づき「マキアゲ」のアンサーバック音声を音声合成して、送受信器14及び13を介してヘッドホン2bから操作者にアンサーバックする。

【0022】アンサーバックを受けた操作者は、動作指令とアンサーバック音声が一致しているため、「イエス」の確認語を発声すると、この確認語は音声マイク2aで集音されて音声認識手段15に入力され、音声認識手段15で予め登録されている確認語群と比較される。音声認識手段15で、確認語の「イエス」であると認識された場合には、動作指令の「マキアゲ」が確認されたと判断して、コントローラ17に巻上げ操作の動作指令信号を出力する。一方、否認確認語の「ノウ」であると認識した場合には、認識候補の「マキアゲ」が誤認識であると判断して認識結果をクリアする。

【0023】次に操作者は、速度指令手段21の操作ノブ21bを駆動速度に対応した操作量だけ引き操作して、送

受信器13及び14を介してコントローラ17に速度指令信号を出力する。この速度指令信号は、高分解能の速度指令信号であり、入力されたコントローラ17は、音声認識手段15からの動作指令に対応したウインチ装置を巻上げ方向に駆動制御する弁装置6に、当該速度指令信号に対応した弁切換信号を出力するように構成されている。このため、弁装置6は、高分解能の速度指令信号に基づき弁切換え量が細かく制御されるので、速度制御性が良くなり、細かな速度制御が可能となるのである。

【0024】なお、他の作業機の操作機器（例えば、ウインチ装置の巻下げ操作、旋回装置の左右旋回操作等）も、同様の手順で遠隔操作することが可能である。

【0025】また、操作者は、操作中に稼働情報表示器22に表示された作業機の稼働状態を確認しつつ、作業機を遠隔操作することができ作業機の転倒等を未然に防止することができるのである。また、操作中に他の作業者が危険領域に入った場合等には、トークボタン24を押操作すれば、操作者の声でスピーカ23から音声警報することができ、安全な作業が可能となるのである。

【0026】

【発明の効果】本願発明の作業機のボイスコントロール装置は、携帯操作信号発生器に分解能の高い速度指令信号を出力する速度指令手段を設けて、音声認識された動作指令に対応した弁装置を当該速度指令信号に基づき切換え制御するよう構成したため、速度制御性が良くなり、細かな速度制御が行えるようになるのである。

【図面の簡単な説明】

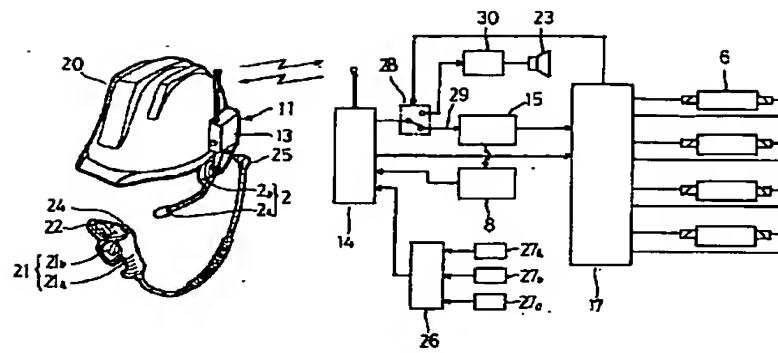
【図1】本発明の作業機のボイスコントロール装置の説明図である。

【図2】従来の作業機のボイスコントロール装置の説明図である。

【符号の説明】

1、11；携帯操作信号発生器、2；ヘッドホンマイク、2a；音声マイク、2b；ヘッドホン、3、4、13、14；送受信器、5、15；音声認識手段、6；弁装置、7、17；コントローラ、8；音声合成手段、21；速度指令手段、23a；本体、23b；操作ノブ、22；稼働情報表示器、23；スピーカ、24；トークボタン、26；稼働情報演算手段、27a；負荷検出器、27b；ブーム角検出器、27c；ブーム長検出器、

【図1】



【図2】

